

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-229050

(43)Date of publication of application : 14.08.2002

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343

G02F 1/1335

G02F 1/1345

G09F 9/30

(21)Application number : 2001-029746

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

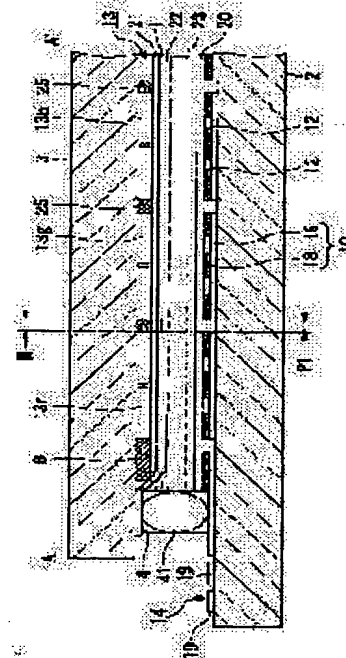
(22)Date of filing : 06.02.2001

(72)Inventor : HIUGA SHOJI

**(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY, METHOD OF MANUFACTURING FOR THE SAME AND ELECTRONIC APPARATUS****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal display, which is sufficiently large in area composed of APC on a reflection film and enables obtaining a bright display in a reflection mode.

**SOLUTION:** The surface of one substrate 2 is provided with plural first electrodes 10, having a laminated structure of transparent conductive films 19 and silver alloy films 18, disposed on the transparent conductive films 19, and the surface of another substrate 3 is provided with plural second electrodes 11, consisting of color filters 13 and the transparent conductive films. The first electrodes 10 have light transparent regions 12, consisting of regions where at least the silver alloy films 18 among the silver alloy films 18 and the transparent conductive films 19 are partially missing within respective pixels. The surface of the one substrate 2 is provided with laying wiring 14 which is electrically connected to the first electrodes 10 or the second electrodes 11 and is formed by the transparent conductive films. The transparent conductive films 19 and the silver alloy films 18 constituting the first electrodes 10 are set to have the same width.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

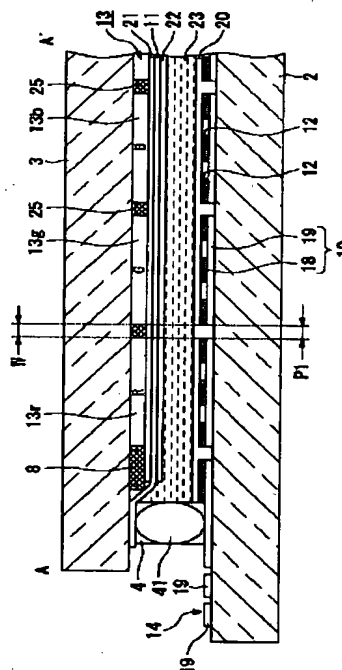
[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに対向配置された一対の基板間に液晶が挟持され、前記一対の基板のうち、一方の基板には透明導電膜と該透明導電膜上に設けられた銀合金膜との積層構造を有する複数の第 1 の電極が設けられるとともに、他方の基板には異なる色の複数の色素層が配列されたカラーフィルターと複数の第 2 の電極とが設けられる液晶表示装置であって、

前記カラーフィルターの前記色素層と前記第 2 の電極と前記第 1 の電極のそれぞれがともに平面的に重なる領域内において、前記一方の基板側から前記透明導電膜を介して光を透過する光透過領域が設けられているとともに、前記透明導電膜と前記銀合金膜とが同じ幅で形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記カラーフィルターの前記色素層と前記第 2 の電極と前記第 1 の電極のそれぞれがともに平面的に重なる領域内において、前記第 1 の電極を構成する銀合金膜のパターンが窓状に開口され、該窓状に開口された部分が前記光透過領域となることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記複数の第 1 の電極がストライプ状に形成されたセグメント電極であり、前記複数の第 2 の電極が前記第 1 の電極と交差する方向にストライプ状に形成されたコモン電極であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の液晶表示装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【請求項 5】 互いに対向配置された一対の基板間に液晶が挟持された液晶表示装置の製造方法であって、前記一対の基板のうち、一方の基板に透明導電膜を形成し、エッチングにより前記透明導電膜を所定形状にパターン形成することで表示に寄与する第 1 の電極となる部分および引き回し配線となる部分を形成する第 1 工程と、

前記第 1 工程後に前記銀合金膜を形成し、エッチングにより前記第 1 の電極となる部分の前記透明導電膜と同じ幅となるように前記銀合金膜をパターン形成するとともに、前記銀合金膜に開口を形成することにより、複数の第 1 の電極を設ける第 2 工程と、

前記他方の基板に、カラーフィルターと複数の第 2 の電極とを形成する第 3 工程とを備えたことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置および液晶表示装置の製造方法並びに電子機器に関し、特に半透過反射型カラー液晶表示装置の構成に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 反射型液晶表示装置はバックライト等の

光源を持たないために消費電力が小さく、従来から種々の携帯電子機器や装置の付属的な表示部等に多用されている。ところが、自然光や照明光などの外光を利用して表示するため、暗い場所では表示を視認することが難しいという問題があった。そこで、明るい場所では通常の反射型液晶表示装置と同様に外光を利用するが、暗い場所では内部の光源により表示を視認可能にした形態の液晶表示装置が提案されている。つまり、この液晶表示装置は反射型と透過型を兼ね備えた表示方式を採用しており、周囲の明るさに応じて反射モード、透過モードのいずれかの表示方式に切り替えることにより消費電力を低減しつつ周囲が暗い場合でも明瞭な表示が行えるようにしたものである。以下、本明細書ではこの種の液晶表示装置のことを「半透過反射型液晶表示装置」という。

【0003】 半透過反射型液晶表示装置の形態としては、半透過反射膜、いわゆるハーフミラーを備えたものが知られている。半透過反射膜は通常、反射膜として用いられるアルミニウム等の金属膜の膜厚を最適化することによって光をある程度透過すると同時にある程度反射するようにしたものである。しかしながら、半透過反射膜を形成するにはマスクスパッタ等の成膜技術が必要であり、工程が複雑化することに加えて、膜厚ばらつきが大きいために透過率、反射率のばらつきが大きくなる、といった欠点がある。

【0004】 そこで、上記半透過反射膜の欠点を克服するために、光透過用のスリットを形成した反射膜を備えた液晶表示装置が提案された。図 10 はパッシブマトリクス方式の半透過反射型カラー液晶表示装置の一例を示している。この液晶表示装置 100 では、一対の透明基板 101、102 間に液晶 103 が挟持されており、下基板 101 上に反射膜 104、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の異なる色の色素層 105r、105g、105b からなるカラーフィルター 105、オーバーコート膜 106、シリコン酸化膜 107 が積層され、その上にインジウム錫酸化物 (Indium Tin Oxide、以下、ITO と略記する) 等の透明導電膜からなるストライプ状のセグメント電極 108 が形成されている。一方、上基板 102 上には ITO 等の透明導電膜からなるコモン電極 109 がセグメント電極 108 と直交する方向にストライプ状に形成されている。反射膜 104 はアルミニウムなどの反射率の高い金属膜で形成されており、各画素毎に光透過用のスリット 110 が形成されている。また、上下基板の外側には偏光板 (図示略) をそれぞれ配置し、バックライト (図示略) が下基板 101 の下面側に配置されている。

【0005】 上記構成の液晶表示装置 100 を明るい場所で反射モードで使用する際には上基板 102 の上から入射した外光が液晶 103 を透過して反射膜 104 の表面で反射した後、再度液晶 103 を透過し、上基板 102 側に出射される。暗い場所で透過モードで使用する

際には下基板 101 の下方に設置したバックライトから出射される光がスリット 110 の部分で反射膜 104 を透過し、その後、液晶 103 を透過して上基板 102 側に出射される。これらの光が各モードでの表示に寄与する。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、半透過反射型液晶装置における反射膜には、アルミニウムなどの金属膜が従来から用いられてきたが、より明るい画面が求められており、近年、アルミニウムよりも反射率が高い銀・パラジウム・銅合金 (Ag-Pd-Cu、以下、本明細書では APC と略記する) も用いられるようになっている。ところが、APC は製造プロセス中において耐水性が弱いという性質を持っており、パターン形成された APC が電氣的にイオン化して溶け出すことからエレクトロマイグレーションやこれによる電食 (コロージョン) が信頼性において問題とされている。従って、APC 単独では使いにくい、APC の上層または下層に ITO を積層した積層膜として用いている。

【0007】図 9 は APC と ITO の積層膜からなる反射電極に光透過用のスリットを設けた半透過反射型カラー液晶表示装置の例を示している。この液晶表示装置 90 の例では、一対の透明基板 91、92 間に液晶 93 が挟持されており、下基板 91 上に、スリット 94 を有する APC 膜 95 と ITO 膜 96 からなる積層構造のセグメント電極 97 がストライプ状に形成され、その上に配向膜 98 が形成されている。一方、上基板 92 には、R、G、B の色素層 89r、89g、89b からなるカラーフィルター 89、オーバーコート膜 88、ITO 膜からなるストライプ状のコモン電極 87、配向膜 86 が順次形成されている。また、上下基板の外側には偏光板 (図示略) をそれぞれ配置し、バックライト (図示略) が下基板 91 の下面側に配置されている。この構成では、下基板 91 上の APC 膜 95 と ITO 膜 96 の積層膜が半透過反射層として機能すると同時に液晶駆動用の電極としても機能するので、下基板 91 上にカラーフィルターを形成することができず、カラーフィルター 89 は上基板 92 の上に形成されている。

【0008】しかしながら、図 9 に示した従来の液晶表示装置では、セグメント電極 97 を構成する 95 のパターンの幅 WA は、ITO 膜 96 のパターンの幅 WI よりも小さく形成されている。一般に、APC 膜をエッチングするためのエッチング液としては、リン酸、硝酸、酢酸などの弱酸が用いられ、ITO 膜をエッチングするためのエッチング液としては、硝酸と塩酸との混酸などの強酸が用いられている。ITO 膜は、APC 膜をエッチングするためのエッチング液ではエッチングできないが、APC 膜は、ITO 膜をエッチングするためのエッチング液によってエッチングされる。このため、APC 膜 95 上に ITO 膜 96 が積層されたセグメント電極 9

7 を形成する場合において、基板上に設けられた APC 膜 95 をエッチングしてセグメント電極 97 となる部分を残存させた後に、ITO 膜 96 を設け、前記 ITO 膜 96 をエッチングする際に、APC 膜 95 の側面を露出させると、APC 膜 95 の側面が ITO 膜 96 をエッチングするエッチング液によってエッチングされ、必要以上に除去されてしまうため、図 9 に示した液晶表示装置のように、APC 膜 95 の幅 WA が ITO 膜 96 の幅 WI よりも小さくなってしまい、ITO 膜 96 をエッチングする際に APC 膜 95 の側面を露出させないと、APC 膜 95 の側面に ITO 膜 96 が残存していることになり、結果として APC 膜 95 の幅が ITO 膜 96 の幅よりも小さくなってしまう。

【0009】図 9 に示した従来の液晶表示装置のように、セグメント電極 97 を構成する APC 膜 95 のパターンの幅 WA が、ITO 膜 96 のパターンの幅 WI よりも小さく形成されていると、反射膜としても機能するセグメント電極 97 の縁部が、高い反射率が得られる APC 膜 95 が存在していない部分となってしまい、このため、図 9 に示した従来の液晶表示装置では、反射率の高い APC を反射膜として利用することによる効果が十分に得られなかった。

【0010】さらに、図 9 に示した従来の液晶表示装置においては、セグメント電極 97 を構成する APC 膜 95 のパターンの幅 WA が、ITO 膜 96 のパターンの幅 WI よりも小さく形成されているので、バックライトからの光が漏れる領域が隣接するセグメント電極 97 間の領域よりも広く、混色の原因となるバックライトからの光が漏れる量が多かった。

【0011】本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、反射膜上の APC によって構成される面積が十分に広く、反射モード時に明るい表示が得られ、混色を低減することができる液晶表示装置を提供することを目的としている。また、反射膜上の APC が構成する面積を十分に広いものとして提供できる液晶表示装置の製造方法を提供することを目的としている。さらに、反射モード時に明るい表示が得られる表示部を備えた電子機器を提供することを目的としている。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の液晶表示装置は、互いに対向配置された一対の基板間に液晶が挟持され、前記一対の基板のうち、一方の基板上には透明導電膜と該透明導電膜上に設けられた銀合金膜との積層構造を有する複数の第 1 の電極が設けられるとともに、他方の基板上には異なる色の複数の色素層が配列されたカラーフィルターと複数の第 2 の電極とが設けられる液晶表示装置であって、前記カラーフィルターの前記色素層と前記第 2 の電極と前記第 1 の電極のそれぞれがともに平面的に重なる領域内において、前記一方の基板側から前記透明電極膜を介して光

を透過する光透過領域が設けられているとともに、前記透明導電膜と前記銀合金膜とが同じ幅で形成されていることを特徴とする。

【0013】本発明の液晶表示装置によれば、前記第1の電極を構成する前記透明導電膜と前記銀合金膜とが同じ幅であり、前記第1の電極の縁部にも高い反射率が得られる銀合金膜が存在している。したがって、第1の電極の縁部に銀合金膜が存在していない部分がある従来の液晶表示装置と比較して、反射膜としても機能する第1の電極上の銀合金膜によって構成される面積が広く、反

射モード時に明るい表示が得られる液晶表示装置となる。

【0014】また、本発明の液晶表示装置においては、前記第1の電極が半透過反射膜を兼ねているので、隣接する第1の電極間の領域では、常にバックライトからの光が漏れ、混色の原因となる。これに対して、本発明の液晶表示装置の場合、前記第1の電極を構成する前記透明導電膜と前記銀合金膜とが同じ幅であるので、第1の電極の縁部に銀合金膜が存在していない部分がある従来の液晶表示装置と比較して、隣接する第1の電極の銀合

金膜間の間隙を狭くすることができ、光漏れが少なくなるので、混色を低減することができる。その結果、透過モードでの色の彩度が従来より向上し、カラーの各色を鮮やかに視認し得る液晶表示装置を実現することができる。

【0015】また、本発明の液晶表示装置においては、第1の電極が透明導電膜と銀合金膜との積層構造を有するものであり、引き回し配線が透明導電膜により形成されているので、第1の電極となる透明導電膜と引き回し配線となる透明導電膜とを同時に形成することができ、効率よく製造することができる。また、本発明の液晶表示装置においては、第1の電極を構成する銀合金膜が透明導電膜上に設けられているので、引き回し配線同士の間隔を狭くするために、引き回し配線の厚みを厚くして抵抗を低くしたとしても、第1の電極の反射膜として機能を低下させることがない。透明導電膜は、厚みを厚くするのともなう、黄色に着色されてしまうものであるため、仮に、第1の電極を構成する銀合金膜を透明導電膜の下に配置したとすると、抵抗を低くするために透明導電膜を厚くすることにより透明導電膜が黄色く着色され、第1の電極となる透明導電膜の下に配置された銀合金膜の反射膜として機能に悪影響を与えてしまう。本発明の液晶表示装置によれば、第1の電極を構成する銀合金膜が透明導電膜上に設けられているので、引き回し配線同士の間隔を狭くすることにより額縁領域を全体として狭くすることが可能である。また、本発明の液晶表示装置においては、引き回し配線が透明導電膜により形成されているので、例えば、引き回し配線を透明導電膜と銀合金膜との積層構造を有するものとした場合と比較して、エレクトロマイグレーションが起りにくく、信

頼性の高い液晶表示装置とすることができる。

【0016】前記光透過領域の具体的な形態としては、例えば、前記カラーフィルターの前記色素層と前記第2の電極と前記第1の電極のそれぞれがともに平面的に重なる領域内において、前記第1の電極を構成する銀合金膜のパターンを窓状に開口させたものとすることができる。

【0017】本発明が適用できる液晶表示装置の形態としては、パッシブマトリクス方式の液晶表示装置が挙げられる。その場合、前記複数の第1の電極がストライプ状に形成されたセグメント電極となり、前記複数の第2の電極が第1の電極と交差する方向にストライプ状に形成されたコモン電極となる。その他、薄膜ダイオード (Thin Film Diode, 以下、TFDと略記する) 等をスイッチング素子に用いたアクティブマトリクス方式の液晶表示装置にも適用が可能である。

【0018】本発明の電子機器は、上記本発明の液晶表示装置を備えたことを特徴とする。この構成によれば、反射モード時に明るい表示が得られる優れた表示部を備えた電子機器を実現することができる。

【0019】また、上記の目的を達成するために、本発明の液晶表示装置の製造方法は、互いに対向配置された一対の基板間に液晶が挟持された液晶表示装置の製造方法であって、前記一対の基板のうち、一方の基板上に透明導電膜を形成し、エッチングにより前記透明導電膜を所定形状にパターン形成することで表示に寄与する第1の電極となる部分および引き回し配線となる部分を形成する第1工程と、前記第1工程後に前記銀合金膜を形成し、エッチングにより前記第1の電極となる部分の前記透明導電膜と同じ幅となるように前記銀合金膜をパターン形成するとともに、前記銀合金膜に開口を形成することにより、複数の第1の電極を設ける第2工程と、前記他方の基板上に、カラーフィルターと複数の第2の電極とを形成する第3工程とを備えたことを特徴とする。

【0020】本発明の液晶表示装置の製造方法は、一方の基板上に透明導電膜を形成し、エッチングにより前記透明導電膜のうち第1の電極となる部分を形成する第1工程と、前記第1工程後に前記銀合金膜を形成し、エッチングにより前記第1の電極となる部分の前記透明導電膜と同じ幅となるように前記銀合金膜をパターン形成することにより、複数の第1の電極を設ける第2工程とを備えた製造方法であるので、透明導電膜のエッチングを、銀合金膜を形成する前の工程において終了することができる。このため、透明導電膜をエッチングする際に、透明導電膜をエッチングするためのエッチング液によって銀合金膜がエッチングされることはない。

【0021】一般に、銀合金膜をエッチングするためのエッチング液としては、リン酸、硝酸、酢酸などの弱酸が用いられ、透明導電膜をエッチングするためのエッチング液としては、硝酸と塩酸との混酸などの強酸が用い

られている。従って、先にパターン形成された透明導電膜は、その後に形成される銀合金膜のパターン形成において銀合金膜をエッチングするエッチング液によって影響を受けない（エッチングされない）ので、透明導電膜のパターン形状や大きさが変わらない。銀合金膜は、透明導電膜をエッチングするためのエッチング液によってエッチングされる。

【0022】このため、例えば、透明導電膜上に銀合金膜が積層された第1の電極を、基板上に透明導電膜と銀合金膜とを下から順に設けた後に、銀合金膜および透明導電膜を連続してエッチングして、第1の電極となる部分を残存させる方法により形成すると、銀合金膜が透明導電膜をエッチングする際に使用されるエッチング液によって断面（側面）がエッチングされ、必要以上に除去されてしまうため、透明導電膜のパターン形成後には銀合金膜の幅が透明導電膜の幅よりも小さくなってしま

う。

【0023】本発明の液晶表示装置の製造方法では、上述したように、透明導電膜をエッチングする際に銀合金膜がエッチングされることはないので、前記第1の電極を構成する前記透明導電膜と前記銀合金膜とを同じ幅とすることができ、前記第1の電極の縁部にも高い反射率が得られる銀合金膜が存在している液晶表示装置を得ることができる。したがって、第1の電極上における銀合金膜が構成する面積を十分に広くすることができ、反射モード時に明るい表示が得られる液晶表示装置を得ることができる。

#### 【0024】

【発明の実施の形態】〔第1の実施の形態〕以下、本発明の第1の実施の形態を図1～図3を参照して説明する。図1は本実施の形態の液晶表示装置の全体構成を示す平面図、図2は同、液晶表示装置の表示領域の拡大図、図3は図1および図2に示すA-A'線に沿う断面図である。本実施の形態は、パッシブマトリクス方式の半透過反射型カラー液晶表示装置の例である。なお、以下の全ての図面においては、図面を見やすくするため、各構成要素の膜厚や寸法の比率などは適宜異ならせてある。

【0025】本実施の形態の液晶表示装置1は、図1に示すように、平面視矩形状の下基板2（一方の基板）と上基板3（他方の基板）とがシール材4を介して対向配置されている。シール材4の一部は両基板2、3の同一辺（図1における上辺）側で開口して液晶注入口5となっており、双方の基板2、3とシール材4とに囲まれた空間内に液晶が封入され、液晶注入口5が封止材6によって封止されている。本実施の形態では、上基板3よりも下基板2の外形状の方が大きく、上基板3と下基板2の1辺（図1における上辺）では縁が揃っているが、上基板3の残りの3辺（図1における下辺、右辺、左辺）からは下基板2の周縁部が張出すように配置されて

いる。そして、下基板2の上記両基板2、3の同一辺と対向する側で張出した端部（図1の下辺側の端部）には上基板3、下基板2双方の電極を駆動するための駆動用半導体素子7が実装されている。なお、符号8は有効表示領域の周囲を遮光するための遮光層（周辺見切り）である。

【0026】本実施の形態の場合、図1および図2に示すように、下基板2上に、図中縦方向に延在する複数のセグメント電極10（第1の電極）がストライプ状に形成されている。一方、上基板3上には、セグメント電極10と直交するように図中横方向に延在する複数のコモン電極11（第2の電極）がストライプ状に形成されている。カラーフィルター13のR、G、Bの各色素層13r、13g、13bは各セグメント電極10の延在する方向に対応してストライプ状に形成配置されており、図2に示す横方向に並んだR、G、Bの3個の画素で画面上の1個のドットが構成されている。断面構造の詳細については後述するが、セグメント電極10はAPC膜とITO膜の積層構造を有しており、APC膜が半透過反射膜として機能するように、本実施の形態ではAPCパターンが各画素毎に2個ずつの光透過用の窓部12（光透過領域）を有している。APC膜の部分的に欠落した領域からなる窓部（開口）12は、カラーフィルター13の各色素層13r、13g、13bを複数の画素にわたって縦方向に見たときに千鳥状に配置されている。

【0027】図1に示すように、複数のコモン電極11のうち、図1の上側半分のコモン電極11については、引き回し配線14がコモン電極11の右端からシール材4に向けて引き出され、シール材4中に混入させた異方性導電粒子からなる上下導通材を介して上基板3から下基板2上に基板間での電気的な接続がなされ、下基板2の周縁部に引き回され、駆動用半導体素子7の出力端子に接続されている。同様に、図1の下側半分のコモン電極11は、図3に示すように、左端からシール材4に向けて引き回し配線14が引き出され、シール材4中に混入させた異方性導電粒子41からなる上下導通材を介して下基板2上に基板間での電気的な接続がなされ、下基板2の周縁部に引き回され、駆動用半導体素子7の出力端子に接続されている。一方、セグメント電極10については、図1に示すように、引き回し配線15がセグメント電極10の下端からシール材4に向けて引き出され、そのまま駆動用半導体素子7の出力端子に接続されている。本実施の形態の場合、これら引き回し配線14、15は、ITO膜により構成されている。また、駆動用半導体素子7に各種信号を供給するための入力用配線16が下基板2の下辺から駆動用半導体素子7の入力端子に向けて設けられている。

【0028】断面構造を見ると、図3に示すように、ガラス、プラスチック等の透明基板からなる下基板2上

に、ITO膜19上にAPC膜18が積層された2層構造のセグメント電極10が紙面を貫通する方向にストライプ状に形成されており、その上に例えば表面にラビング処理が施されたポリイミド等からなる配向膜20が形成されている。本実施の形態の場合、セグメント電極10の構成は、APC膜18とITO膜19とが同じ幅となっている。

【0029】一方、ガラス、プラスチック等の透明基板からなる上基板3上に、R、G、Bの各色素層13r、13g、13bからなるカラーフィルター13が形成され、カラーフィルター13上には各色素層間の段差を平坦化すると同時に各色素層の表面を保護するためのオーバーコート膜21が形成されている。このオーバーコート膜21はアクリル、ポリイミド等の樹脂膜でもよいし、シリコン酸化膜等の無機膜でもよい。さらに、オーバーコート膜21上にITOの単層膜からなる共通電極11が紙面に平行な方向にストライプ状に形成されており、その上に例えば表面にラビング処理が施されたポリイミド等からなる配向膜22が形成されている。上基板3と下基板2との間にはSTN (Super Twisted Nematic) 液晶等からなる液晶23が挟持されている。また、バックライト (図示略) が下基板2の下面側に配置されている。

【0030】また、上基板3上には、ブラックストライプ25 (遮光層) が形成されている。ブラックストライプ25は例えば樹脂ブラックや比較的反射率の低いクロム等の金属などからなり、R、G、Bの各色素層13r、13g、13bの間を区画するように設けられている。本実施の形態の場合、ブラックストライプ25の幅Wが、隣接する画素のITOパターン19およびAPCパターン18の間隔P1 (セグメント電極間の間隔) に一致している。これを図2で見ると、セグメント電極10の輪郭を示す外側の線は、ITOパターン19の縁およびAPCパターン18の縁を示し、ブラックストライプ25の輪郭を示す線に重なっている。

【0031】次に、上記基本構成を有する液晶表示装置を製造する方法について説明する。まず、上記の液晶表示装置を構成する一対の基板のうち、下基板2側の製造工程について図4および図5を参照して詳しく説明する。図4および図5は、本実施の形態の液晶表示装置の製造工程の一部を示した図であり、図4は、セグメント電極となるITO膜を形成する工程を説明するための拡大断面図であり、図5は、セグメント電極となるAPC膜を形成する工程を説明するための拡大断面図である。

【0032】図4 (a) に示すように、下基板2上にITO膜39をスパッタにより形成する。次に、図4

(b) に示すように、前記ITO膜39上のセグメント電極10となる部分および引き回し配線14、15となる部分 (図示略) にレジスト31を形成し、硝酸と塩酸との混酸などの強酸からなるエッチング液を使用し、図

4 (c) に示すように、エッチングによりITO膜39のうちセグメント電極10および引き回し配線14、15となるITO膜19を残存させて所定形状にパターン形成する。その後、図5 (a) に示すように、ITO膜19が設けられた下基板2上にAPC膜38をスパッタにより形成する。そして、図5 (b) に示すように、APC膜38上の窓部12となる部分を除くセグメント電極10となる部分にレジスト32を形成し、リン酸、硝酸、酢酸などの弱酸からなるエッチング液を使用し、図5 (c) に示すように、エッチングにより窓部12が設けられたAPC膜38が所定形状にパターン形成する。ここで、セグメント電極10となるAPC膜38とITO膜19はともに同じ幅となるようにAPC膜18がエッチングにより残存される。

【0033】この後、ポリイミド等からなる配向膜20を設け、表面にラビング処理を施して下基板2を完成させる。続いて、下基板2上に、光硬化性樹脂、熱硬化性樹脂を用いてディスペンサによる描画方法或いは印刷法によってシール材を形成する。この際、未硬化のシール材の1部位に液晶注入口5を形成する。

【0034】一方、上基板3上には、カラーフィルター13と、オーバーコート膜21と、ITO膜からなる複数の共通電極11と、ポリイミド等からなる配向膜22とを順に従来と同様の方法などにより設ける。次に、このようにして得られた下基板2と上基板3とを、それぞれの基板に設けられている配向膜が内側を向くように対向させて貼り合わせ、未硬化のシール材を硬化させる。そして、下基板2と上基板3とシール材4とに囲まれた空間内に、液晶注入装置を用い、液晶注入口5を通して液晶23を注入する。その後、液晶注入口5を封止材6で封止して液晶表示装置を完成する。

【0035】上記基本構成を有する液晶表示装置においては、セグメント電極10を構成するAPC膜18とITO膜19とが同じ幅であり、セグメント電極10の縁部までAPC膜18が広く確保されて存在しているので高い反射率が得られる。したがって、セグメント電極として機能するITO膜とAPC膜において、ITO膜よりAPC膜の方が形成幅が狭い場合 (セグメント電極の縁部にAPC膜が存在していない部分がある従来の構成) と比較して、反射膜としても機能するセグメント電極10上のAPC膜18によって構成される面積が広く、反射モード時に明るい表示が得られる。

【0036】また、上記基本構成を有する液晶表示装置においては、セグメント電極を構成するAPCパターンが半透過反射膜を兼ねているので、従来の構造では隣接するセグメント電極のAPCパターン間の領域では常にバックライトからの光が漏れ、混色の原因となっていた。これに対して、本実施の形態の液晶表示装置1の場合、セグメント電極10を構成するAPC膜18とITO膜19とが同じ幅で形成されているので、セグメント



電極の縁部にAPC膜が存在していない部分がある従来の液晶表示装置と比較して、隣接するセグメント電極のAPCパターン18間の間隙を狭くすることができ、光漏れを少なくすることができることに加えて、隣接するセグメント電極10のAPCパターン18間の間隙を完全に覆うようにブラックストライプ25を設けたことによって光漏れをなくすることができるため、混色を防止することができる。その結果、反射率に優れたAPC膜を用いたことで反射モードでの表示の明るさが向上すると同時に、透過モードでの色の彩度が従来より向上し、カラーの各色を鮮やかに視認し得る液晶表示装置を実現することができる。また、ITOパターン19によって窓部12の直上の液晶にも電界が印加されることになり、透過モードでの表示が可能となえ、半透過反射膜としてAPC膜を用いたことで反射モードでの明るい表示が可能であることから、最適な半透過反射型カラーの液晶表示装置を実現することができる。

【0037】さらに、本実施の形態は、上基板3上のカラーフィルター13中にブラックストライプ25を形成する構成のため、製造プロセス、特に下基板2側の製造プロセスを複雑化することなく、容易に混色対策を実施することができる。また、本実施の形態の液晶表示装置においては、引き回し配線14、15がITO膜により構成されているので、例えば、引き回し配線をITO膜とAPC膜との積層構造を有するものとした場合と比較して、エレクトロマイグレーションが起りにくく、信頼性の高い液晶表示装置とすることができる。

【0038】さらに、本実施の形態の場合、上下導通材を用いてセグメント電極10の駆動とコモン電極11の駆動を下基板2上の1個の駆動用半導体素子7で担うようにしたことによって額縁領域を全体として狭くでき、これによって狭額縁化が図れるので、小型の携帯用電子機器などに好適な液晶表示装置を提供することができる。

【0039】また、上記の液晶表示装置の製造方法は、セグメント電極10となるITO膜19を残存させた後、エッチングによりセグメント電極10となるITO膜19と同じ幅となるようにAPC膜18を残存させることにより、複数のセグメント電極10を設けるので、ITO膜のエッチングをAPC膜を設ける前の工程において終了することができ、ITO膜をエッチングする際にAPC膜がエッチングされることがない。このことにより、セグメント電極10を構成するITO膜19とAPC膜18とを同じ幅とすることができ、セグメント電極10の縁部にも高い反射率が得られるAPC膜18が存在している上記の液晶表示装置を得ることができる。

【0040】【電子機器】上記実施の形態の液晶表示装置を備えた電子機器の例について説明する。図6は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図6において、符号1000は携帯電話本体を示し、符号1001は上記

の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【0041】図7は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図7において、符号1100は時計本体を示し、符号1101は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【0042】図8は、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。図8において、符号1200は情報処理装置、符号1202はキーボードなどの入力部、符号1204は情報処理装置本体、符号1206は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【0043】図6～図8に示す電子機器は、上記実施の形態の液晶表示装置を用いた液晶表示部を備えているので、反射モードで明るい表示が得られる表示部を有する電子機器を実現することができる。

【0044】なお、本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。例えば上記の実施の形態では上基板3上のカラーフィルターの色素層間にブラックストライプを設けた例を示したが、ブラックストライプを設ける層の位置は他の層の間であってもよい。もしくは、下基板側の製造プロセスが多少複雑化することに支障がなければ、下基板側にブラックストライプを設けてもよい。その場合は貼り合わせによるブラックストライプとAPCパターンのアライメントの問題は発生しない。

【0045】また、隣接するセグメント電極の間隙に沿った領域にブラックストライプを設けることに代えて、隣接するコモン電極の間隙に沿った領域にブラックストライプを設けてもある程度混色を防止することが可能である。しかしながら、セグメント電極の間隙に沿う方向がカラーフィルターの異なる色を区画する方向であること、通常セグメント電極の幅はコモン電極の幅の1/3程度であること、などを考え合わせると、上記実施の形態のように、隣接するセグメント電極の間隙に沿う領域にブラックストライプを設ける方が効果的である。

【0046】また、第1の実施の形態では光透過用の窓部を設けた例を示したが、窓部の形状、寸法、数、形成位置等に関しては、例えば反射モードと透過モードの輝度のバランス、表示の見栄えなどに応じて適宜設定すればよい。また、銀合金膜としては、APC膜の他、銀・パラジウム合金(AP)膜などの銀合金膜を用いてもよい。透明導電膜としては、ITO膜に代えて、他の透明導電膜を用いてもよい。また、上記実施の形態では、本発明をパッシブマトリクス方式の液晶表示装置に適用したが、TFD等をスイッチング素子に用いたアクティブマトリクス方式の液晶表示装置にも適用可能である。

【0047】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、前記第1の電極を構成する前記透明導電膜と前

記銀合金膜とが同じ幅であり、前記第1の電極の縁部にも高い反射率が得られる銀合金膜が存在している。したがって、第1の電極の縁部に銀合金膜が存在していない部分がある従来の液晶表示装置と比較して、反射膜としても機能する第1の電極上の銀合金膜によって構成される面積が広く、反射モード時に明るい表示が得られる液晶表示装置となる。また、本発明の液晶表示装置の製造方法によれば、透明導電膜をエッチングする際に銀合金膜がエッチングされることはないで、前記第1の電極を構成する前記透明導電膜と前記銀合金膜とを同じ幅とすることができ、前記第1の電極の縁部にも高い反射率が得られる銀合金膜が存在している液晶表示装置を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1、第2の実施の形態に共通の液晶表示装置の全体構成を示す平面図である。

【図2】 第1の実施形態の液晶表示装置の表示領域の拡大平面図である。

【図3】 図1および図2に示すA-A'線に沿う断面図である。

【図4】 第1の実施形態の液晶表示装置の製造工程の一部を示した図であって、セグメント電極となるITO膜を形成する工程を説明するための拡大断面図である。

【図5】 第1の実施形態の液晶表示装置の製造工程の

一部を示した図であって、セグメント電極となるAPC膜を形成する工程を説明するための拡大断面図である。

【図6】 本発明の電子機器の一例を示す斜視図である。

【図7】 同、電子機器の他の例を示す斜視図である。

【図8】 同、電子機器のさらに他の例を示す斜視図である。

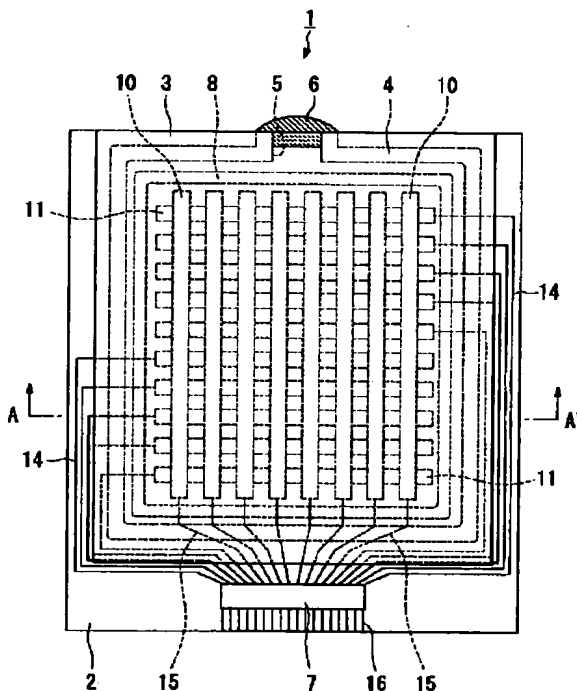
【図9】 APCとITOの積層膜を半透過反射膜とした液晶表示装置の一例を示す断面図である。

10 【図10】 A1膜を半透過反射膜とした液晶表示装置の一例を示す断面図である。

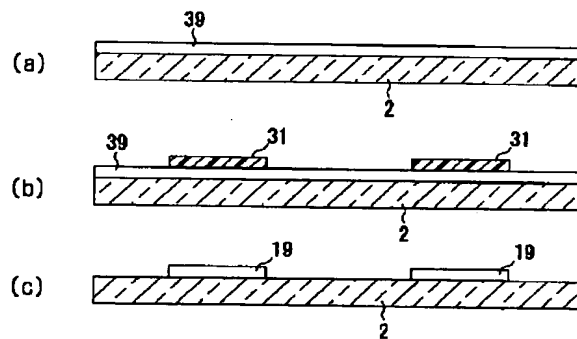
#### 【符号の説明】

- 1 液晶表示装置
- 2 下基板（一方の基板）
- 3 上基板（他方の基板）
- 10 セグメント電極（第1の電極）
- 11 コモン電極（第2の電極）
- 12 窓部（光透過領域）
- 13 カラーフィルター
- 20 13r, 13g, 13b 色素層
- 18 APC膜（APCパターン、銀合金膜）
- 19 ITO膜（ITOパターン、透明導電膜）
- 23 液晶
- 25 ブラックストライプ（遮光層）

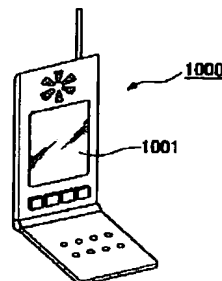
【図1】



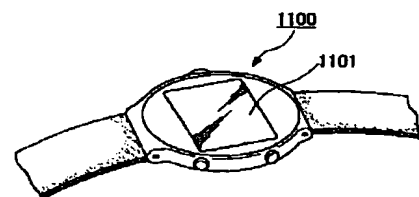
【図4】



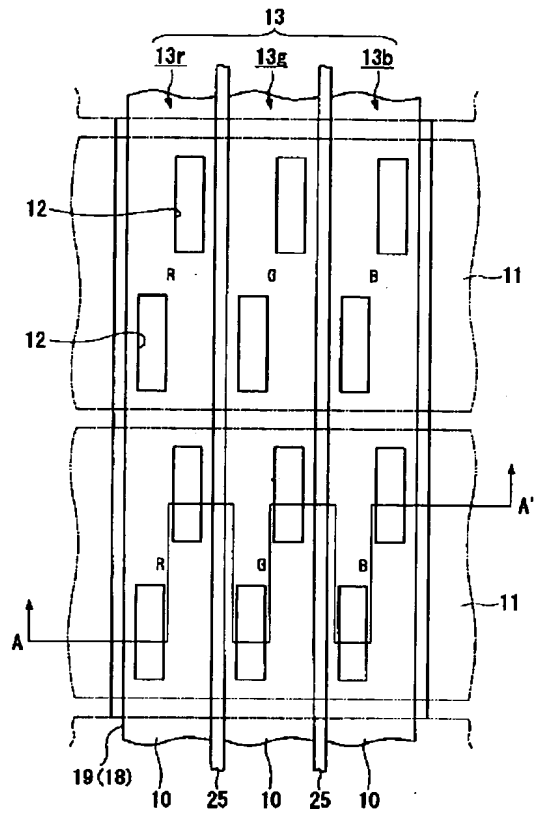
【図6】



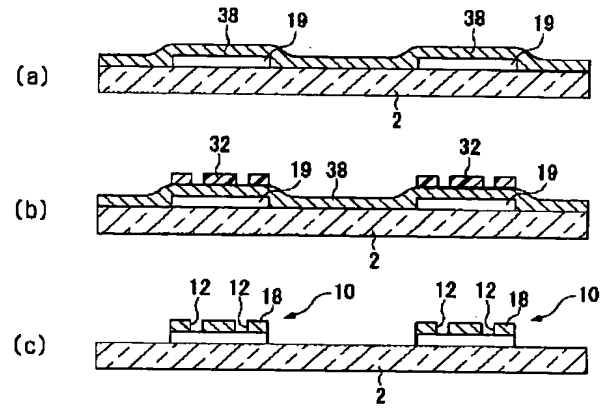
【図7】



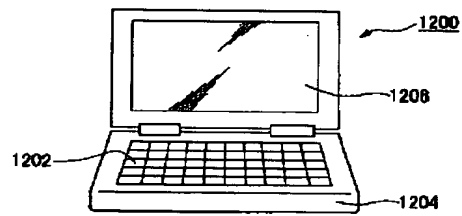
【図 2】



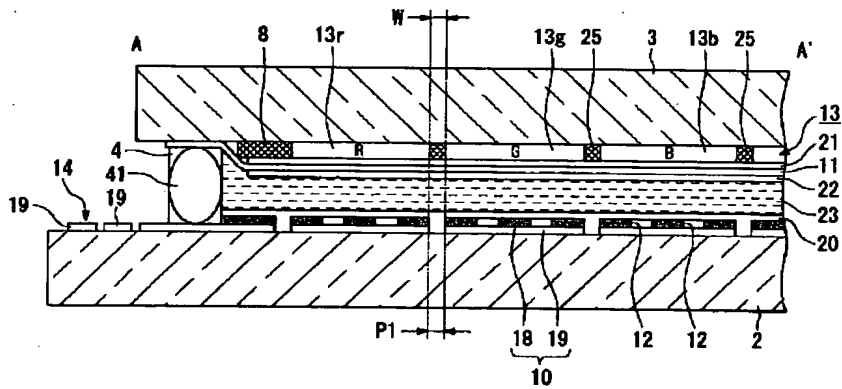
【図 5】



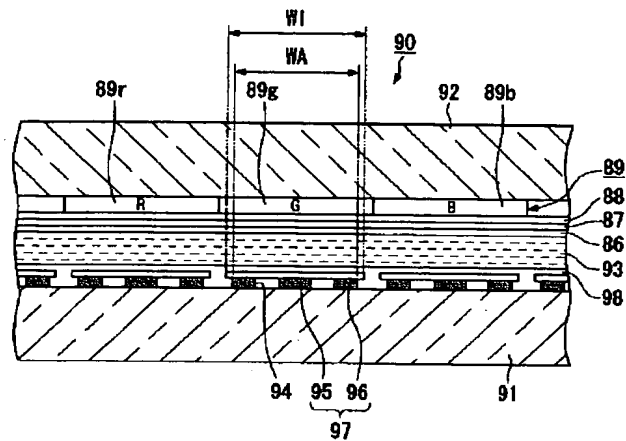
【図 8】



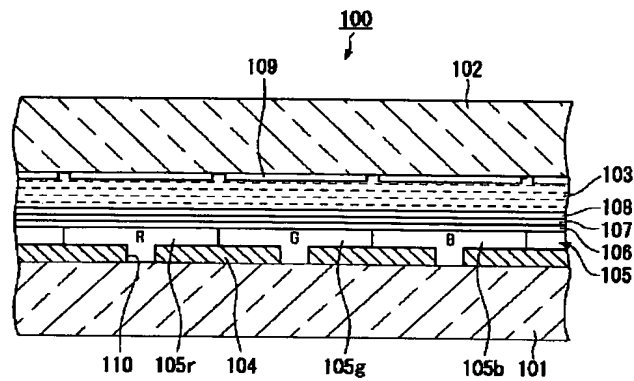
【図 3】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 0 9 F 9/30

識別記号

3 4 9

F I

G 0 9 F 9/30

テーマコード(参考)

3 4 9 A

3 4 9 D

F ターム(参考) 2H091 FA02Y FA14Y FA41Z FB08  
 GA02 GA03 GA06 HA07 LA16  
 2H092 GA13 GA21 GA34 HA04 HA05  
 KB04 KB13 MA17 NA01 PA02  
 PA08 PA12 PA13 QA07  
 5C094 AA08 AA10 AA22 AA31 AA43  
 AA48 BA43 CA14 CA19 CA24  
 DA13 DB04 EA04 EA05 EA06  
 EB02 EC02 ED03 ED11 ED15  
 FA01 FB02 FB12 GB10